



Docket No. 1232-5098

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masahiro TAMEGAI

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/634,052

Examiner: TBA

Filed: August 4, 2003

For: AREA EXPOSURE DOSIMETRY AND AREA ABSORBED DOSIMETRY
CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 8, 2003

By: _____

Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

CUSTOMER NO. 27123



Docket No. 1232-5098

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masahiro TAMEGAI

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/634,052

Examiner: TBA

Filed: August 4, 2003

For: AREA EXPOSURE DOSIMETRY AND AREA ABSORBED DOSIMETRY

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop _____
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

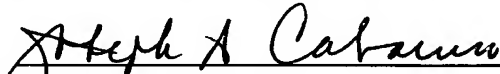
Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-228022
Filing Date(s): August 5, 2002

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Dated: October 8, 2003

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 8 0 2 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 8 0 2 2]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4646139

【提出日】 平成14年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05G 1/00

【発明の名称】 被曝面積線量計測方法及び装置、吸収面積線量計測方法及び装置、プログラム、記憶媒体、並びに放射線撮影装置

【請求項の数】 49

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 為我井 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 被曝面積線量計測方法及び装置、吸収面積線量計測方法及び装置、プログラム、記憶媒体、並びに放射線撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における、照射領域の面積と、被写体領域の面積及び素抜け領域の面積のいずれか一方とを算出する面積算出工程と、

放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得工程と、

前記照射領域面積と、前記被写体領域面積及び前記素抜け領域面積のいずれか一方と、前記実効線量とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出工程と

を有することを特徴とする被曝面積線量計測方法。

【請求項 2】 前記面積算出工程は、前記放射線画像における、前記照射領域と、前記被写体領域及び前記素抜け領域のいずれか一方とを認識する領域認識工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 3】 前記線量算出工程において、前記被曝面積線量は、前記実効線量を M 、前記照射領域面積を S_a 、前記被写体領域面積を S_e 、前記素抜け領域面積を S_s としたとき、

$$M \times S_e / S_a \quad \text{及び} \quad M \times (S_a - S_s) / S_a$$

のいずれか一方により算出されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 4】 前記線量算出工程において、前記素抜け領域が無い場合、前記取得工程において取得された前記実効線量を前記被曝面積線量とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 5】 前記取得工程において、前記実効線量は前記放射線発生装置に設けられた面積線量計から取得されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 6】 前記取得工程において、前記実効線量は前記放射線発生装置の放射線発生条件から算出されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに

記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 7】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における素抜け領域及び被写体領域を認識する領域認識工程と、

前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出工程と、

前記単位面積線量と、前記被写体領域の面積とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出工程と

を有することを特徴とする被曝面積線量計測方法。

【請求項 8】 前記単位面積線量算出工程において、前記単位面積線量は、前記素抜け領域の単位面積あたりの画像信号量の変換により得られることを特徴とする請求項 7 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 9】 前記単位面積線量算出工程において、前記変換は、前記画像信号量に所定の係数を乗算することにより行われることを特徴とする請求項 8 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 10】 前記線量算出工程において、前記被曝面積線量は、前記単位面積線量を L 、前記被写体領域面積を S_e としたとき、

$$L \times S_e$$

により算出されることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 11】 放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得工程と、

前記実効線量と、前記画像信号量と、前記放射線画像における照射領域の面積とに基づいて、前記変換を校正する校正工程と

を更に有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の被曝面積線量計測方法

。

【請求項 12】 前記校正工程において、前記実効線量を M 、前記画像信号量を e 、前記照射領域面積を S_a としたとき、実質的に $(e \times S_a)$ が M に変換されるように、前記変換の校正が行われることを特徴とする請求項 11 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 13】 前記取得工程において、前記実効線量は放射線発生装置に設けられた面積線量計から取得されることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 14】 前記取得工程において、前記実効線量は放射線発生装置の放射線発生条件から算出されることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の被曝面積線量計測方法。

【請求項 15】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における照射領域及び素抜け領域を認識する領域認識工程と、

前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出工程と、

前記単位面積線量、前記照射領域の面積、前記放射線画像全体の画像信号量に基づいて、前記被写体により吸収された放射線量としての吸収面積線量を算出する線量算出工程と

を有することを特徴とする吸収面積線量計測方法。

【請求項 16】 前記単位面積線量算出工程において、前記単位面積線量は、前記素抜け領域の単位面積あたりの画像信号量の変換により得られることを特徴とする請求項 15 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 17】 前記単位面積線量算出工程において、前記変換は、前記画像信号量に所定の係数を乗算することにより行われることを特徴とする請求項 16 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 18】 前記線量算出工程において、前記吸収面積線量は、前記単位面積線量を L 、前記照射領域面積を S_a 、 n 画素からなる前記放射線画像の i 番目の画素の画像信号量に基づく当該画素に対応する線量を $j(i)$ としたとき、

$$L \times S_a - \sum_{i=0}^{n-1} j(i)$$

により算出されることを特徴とする請求項 15 乃至 17 のいずれかに記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 19】 放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得

工程と、

前記実効線量と、前記画像信号量と、前記照射領域面積とに基づいて、前記変換を校正する校正工程と

を更に有することを特徴とする請求項 16 又は 17 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 20】 前記校正工程において、前記実効線量を M 、前記画像信号量を e 、前記照射領域面積を S_a としたとき、実質的に $(e \times S_a)$ が M に変換されるように、前記変換の校正が行われることを特徴とする請求項 19 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 21】 前記取得工程において、前記実効線量は放射線発生装置に設けられた面積線量計から取得されることを特徴とする請求項 19 又は 20 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 22】 前記取得工程において、前記実効線量は放射線発生装置の放射線発生条件から算出されることを特徴とする請求項 19 又は 20 に記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 23】 前記線量算出工程において、前記吸収面積線量は、前記実効線量を M 、 n 画素からなる前記放射線画像の i 番目の画素の画像信号量に基づく当該画素に対応する線量を $j(i)$ としたとき、

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} j(i)$$

により算出されることを特徴とする請求項 19 乃至 22 のいずれかに記載の吸収面積線量計測方法。

【請求項 24】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における、照射領域の面積と、被写体領域の面積及び素抜け領域の面積のいずれか一方とを算出する面積算出手段と、

放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得手段と、

前記照射領域面積と、前記被写体領域面積及び前記素抜け領域面積のいずれか一方と、前記実効線量とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出手段と

を有することを特徴とする被曝面積線量計測装置。

【請求項 25】 前記面積算出手段は、前記放射線画像における、前記照射領域と、前記被写体領域及び前記素抜け領域のいずれか一方とを認識する領域認識手段を含むことを特徴とする請求項 24 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 26】 前記線量算出手段は、前記実効線量を M 、前記照射領域面積を S_a 、前記被写体領域面積を S_e 、前記素抜け領域面積を S_s としたとき、

$$M \times S_e / S_a \quad \text{及び} \quad M \times (S_a - S_s) / S_a$$

のいずれか一方により前記被曝面積線量を算出することを特徴とする請求項 24 又は 25 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 27】 前記線量算出手段は、前記素抜け領域が無い場合、前記取得手段により取得された前記実効線量を前記被曝面積線量とすることを特徴とする請求項 24 乃至 26 のいずれかに記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 28】 前記取得手段は、前記放射線発生装置に設けられた面積線量計から前記実効線量を取得することを特徴とする請求項 24 乃至 27 のいずれかに記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 29】 前記取得手段は、前記放射線発生装置の放射線発生条件から前記実効線量を算出することを特徴とする請求項 24 乃至 27 のいずれかに記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 30】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における素抜け領域及び被写体領域を認識する領域認識手段と、

前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出手段と、

前記単位面積線量と、前記被写体領域の面積とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出手段と

を有することを特徴とする被曝面積線量計測装置。

【請求項 31】 前記単位面積線量算出手段は、前記素抜け領域の単位面積あたりの画像信号量の変換により前記単位面積線量を得ることを特徴とする請求項 30 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 32】 前記単位面積線量算出手段は、前記画像信号量に所定の係

数を乗算することにより前記変換を行うことを特徴とする請求項 31 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 33】 前記線量算出手段は、前記単位面積線量を L 、前記被写体領域面積を S_e としたとき、

$$L \times S_e$$

により前記被曝面積線量を算出することを特徴とする請求項 30 乃至 32 のいずれかに記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 34】 放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得手段と、

前記実効線量と、前記画像信号量と、前記放射線画像における照射領域の面積とに基づいて、前記変換を校正する校正手段と

を更に有することを特徴とする請求項 31 又は 32 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 35】 前記校正手段は、前記実効線量を M 、前記画像信号量を e 、前記照射領域面積を S_a としたとき、実質的に $(e \times S_a)$ が M に変換されるように、前記変換の校正を行うことを特徴とする請求項 34 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 36】 前記取得手段は、放射線発生装置に設けられた面積線量計から前記実効線量を取得することを特徴とする請求項 34 又は 35 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 37】 前記取得手段は、放射線発生装置の放射線発生条件から前記実効線量を算出することを特徴とする請求項 34 又は 35 に記載の被曝面積線量計測装置。

【請求項 38】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における照射領域及び素抜け領域を認識する領域認識手段と、

前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出手段と、

前記単位面積線量、前記照射領域の面積、前記放射線画像全体の画像信号量に基づいて、前記被写体により吸収された放射線量としての吸収面積線量を算出す

る線量算出手段と

を有することを特徴とする吸収面積線量計測装置。

【請求項 3 9】 前記単位面積線量算出手段は、前記素抜け領域の単位面積あたりの画像信号量の変換により前記単位面積線量を得ることを特徴とする請求項 3 8 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 0】 前記単位面積線量算出手段は、前記画像信号量に所定の係数を乗算することにより前記変換を行うことを特徴とする請求項 3 9 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 1】 前記線量算出手段は、前記単位面積線量を L 、前記照射領域面積を S_a 、 n 画素からなる前記放射線画像の i 番目の画素の画像信号量に基づく当該画素に対応する線量を $j(i)$ としたとき、

$$L \times S_a - \sum_{i=0}^{n-1} j(i)$$

により前記吸収面積線量を算出することを特徴とする請求項 3 8 乃至 4 0 のいずれかに記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 2】 放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得手段と、

前記実効線量と、前記画像信号量と、前記照射領域面積とに基づいて、前記変換を校正する校正手段と

を更に有することを特徴とする請求項 3 9 又は 4 0 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 3】 前記校正手段は、前記実効線量を M 、前記画像信号量を e 、前記照射領域面積を S_a としたとき、実質的に $(e \times S_a)$ が M に変換されるように、前記変換の校正を行うことを特徴とする請求項 4 2 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 4】 前記取得手段は、放射線発生装置に設けられた面積線量計から前記実効線量を取得することを特徴とする請求項 4 2 又は 4 3 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 5】 前記取得手段は、放射線発生装置の放射線発生条件から前

記実効線量を算出することを特徴とする請求項 4 2 又は 4 3 に記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 6】 前記線量算出手段は、前記実効線量を M 、 n 画素からなる前記放射線画像の i 番目の画素の画像信号量に基づく当該画素に対応する線量を $j(i)$ としたとき、

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} j(i)$$

により前記吸収面積線量を算出することを特徴とする請求項 4 2 乃至 4 5 のいずれかに記載の吸収面積線量計測装置。

【請求項 4 7】 情報処理装置に所定の方法を実行させるためのプログラムコードを有するプログラムであって、

前記所定の方法は、請求項 1 乃至 1 4 の被曝面積線量計測方法及び請求項 1 5 乃至 2 3 の吸収面積線量計測方法のいずれかに記載の各工程を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 4 8】 請求項 4 7 に記載のプログラムを記憶していることを特徴とする情報処理装置が読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 4 9】 請求項 2 4 乃至 3 7 の被曝面積線量計測装置及び請求項 3 8 乃至 4 6 の吸収面積線量計測装置のいずれかに記載の各手段と、前記放射線画像を取得するための撮像手段とを有することを特徴とする放射線撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被曝面積線量計測及び吸収面積線量計測に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、医療用 X 線撮影現場において、患者の被曝線量又は吸収線量を面積線量で取得、保存することが求められている。

【0003】

この要求に対応するために、X線発生源の近傍に出口線量計（面積線量計ともいう）を設置して、照射面積線量を計測し、この値を被曝面積線量として用いる方法が考案されている。この方法によって、個々の患者の被曝面積線量をデータベースで管理することが実施されている。

【0004】

しかし、出口線量計はX線撮影システムの価格を引き上げるため、出口線量計を用いないことが望ましい。このような市場要求があり、曝射条件（管電流、管電圧、曝射時間等）から照射面積線量を予測し、これを被曝面積線量として用いる手法も考案されている。この方法は、特許第3133741号に開示されている。

【0005】

一方、近年では、受けたX線の量に応じて電荷を出力する素子を平面に配置し、X線をデジタル値として取り込み、平面画像を形成する放射線デジタル撮影システムが用いられつつある。特開平11-272851号公報、特開2001-144932号公報、特開2001-144966号公報で開示されているように、放射線デジタル撮影システムは取り込んだ画像を走査することによってX線が照射された領域（以下、「照射領域」と呼ぶ。）も認識することが可能である。さらに人体を透過したX線は、人体を透過していないX線に比して相対的に弱くなるため、人体を透過した領域（以下、「被写体領域」と呼ぶ。）と、X線がセンサに直接照射された領域（以下、「素抜け領域」と呼ぶ。）とを区別して認識することが可能であることも、上記公報に開示されている。照射領域、被写体領域、および素抜け領域の概念を図12に示す。

【0006】

ところで、出口線量計と放射線デジタル撮影システムとの両方を使用して、患者の吸収線量を計測する方法が特開平10-52421号公報で開示されている。この方法によれば、撮影中に患者の吸収線量を把握することができ、患者に過度の放射線を照射する前に警告を出すことができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の出口線量計を用いる計測方法においても、また曝射条件

から照射線量を予測し、その値を患者の被曝線量として用いる方法においても、照射した X 線が全て人体に照射されたとして、それを被曝線量として用いている。ところが実際の撮影では、照射領域内であっても人体が無い領域（素抜け領域）が存在する場合もある。このような素抜け領域がある場合、実際の人体の被曝面積線量よりも照射面積線量が大きくなるため、照射面積線量をそのまま被曝面積線量として用いることは不適切である。すなわち、例えば被曝した面積線量の規定量を設けて、この規定量を超えた場合には撮影を禁止するとした場合、保存した値が実際の被曝線量よりも大きくなるため、必要な撮影ができなくなるという欠点があった。

【 0 0 0 8 】

特に、胸部の撮影では、通常 X 線像に素抜け領域が含まれるため、上記問題の解決が急務である。

【 0 0 0 9 】

また、従来の出口線量計と放射線デジタル撮影システムとの両方を使用して、患者の吸収線量を計測する方法においては、出口線量計の校正と、放射線デジタル撮影システムの校正の二つを実施しなければならないという欠点があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、被曝面積線量及び／または吸収面積線量を適切に取得することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題点を鑑みて成されたものであり、本発明の被曝面積線量計測方法は、被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における、照射領域の面積と、被写体領域の面積及び素抜け領域の面積のいずれか一方とを算出する面積算出工程と、放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得工程と、前記照射領域面積と、前記被写体領域面積及び前記素抜け領域面積のいずれか一方と、前記実効線量とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出工程とを有する。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の被曝面積線量計測装置は、被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における、照射領域の面積と、被写体領域の面積及び素抜け領域の面積のいずれか一方とを算出する面積算出手段と、放射線発生装置から照射された実効線量を取得する取得手段と、前記照射領域面積と、前記被写体領域面積及び前記素抜け領域面積のいずれか一方と、前記実効線量とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出手段とを有する。

【0013】

また、本発明の別の被曝面積線量計測方法は、被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における素抜け領域及び被写体領域を認識する領域認識工程と、前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出工程と、前記単位面積線量と、前記被写体領域の面積とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出工程とを有する。

【0014】

また、本発明の別の被曝面積線量計測装置は、被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における素抜け領域及び被写体領域を認識する領域認識手段と、前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出手段と、前記単位面積線量と、前記被写体領域の面積とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する線量算出手段とを有する。

【0015】

また、本発明の吸収面積線量計測方法は、被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における照射領域及び素抜け領域を認識する領域認識工程と、前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出工程と、前記単位面積線量、前記照射領域の面積、前記放射線画像全体の画像信号量に基づいて、前記被写体により吸収された放射線量としての吸収面積線量を算出する線量算出工程とを有する。

【0016】

また、本発明の吸収面積線量計測装置は、被写体を放射線撮影して得られた放

放射線画像における照射領域及び素抜け領域を認識する領域認識手段と、前記放射線画像に基づいて、前記素抜け領域の単位面積あたりの放射線量としての単位面積線量を算出する単位面積線量算出手段と、前記単位面積線量、前記照射領域の面積、前記放射線画像全体の画像信号量に基づいて、前記被写体により吸収された放射線量としての吸収面積線量を算出する線量算出手段とを有する。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0018】

<第1の実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態における被曝線量計測システムの構成を示すブロック図である。本第1の実施形態の被曝線量計測システムは、放射線デジタル撮影システム100と、X線の絞りよりもセンサよりに配置され、放出されるX線の面積線量を計測する出口線量計（面積線量計ともいう）200とを含む。

【0019】

放射線デジタル撮影システム100において、11はX線の強度に応じて電荷を発生する素子を平面に配置したセンサ（撮像手段）、12はセンサ11の各素子から電荷量を収集し画像を形成する画像生成部、13は画像生成部12から出力された画像を走査してX線照射領域、素抜け領域、被写体領域を判定する領域判定部、14は画像生成部12から出力された画像を読影者にとって読影しやすい画像に変更する画像処理部、15は画像生成部12から出力された画像と領域判定部13から出力された情報と出口線量計200から取得した面積線量値とを用いて患者が被曝した面積線量を計算する線量計算部、16は画像処理部14で処理した画像をPACS（Picture Archiving and Communication System）等へ出力する画像出力部、17は線量計算部15で算出した被曝面積線量を内部又は外部の記憶装置及び／又は表示装置等へ出力する線量出力部である。なお、放射線デジタル撮影システム100の内、領域判定部13、画像処理部14、線量計算部15、画像出力部16、線量出力部17は汎用のパーソナルコンピュータなどを用いて構成してもよい。また、上述のPACSは、X線撮影により得られたデジタル

画像を保存するためのコンピュータである。

【0020】

図2は、本発明の第1の実施形態におけるX線撮影方法の概略を説明するための図である。なお、図1と同じ構成には同じ参照番号を付し、説明を省略する。図2において、1はX線発生装置、2はX線発生装置1から出力されたX線を人体の一部に限定照射するための照射野絞り、3はX線が照射される被写体としての人体、4はX線である。出口線量計200は照射野絞り2によって絞られたX線の面積線量を計測する。

【0021】

X線発生装置1から照射され、照射野絞り2によって照射領域を制限されたX線4は、出口線量計200によってその面積線量が計測され、続いて人体3を照射する。人体3を通過したX線及び通過しなかったX線は、共にセンサ11に入射し、入射したX線量に対応した電荷に変換され、画像生成部12による放射線デジタル画像の形成に利用される。

【0022】

図3は、上述したようにして得られた放射線デジタル画像における、X線が照射された全領域（以下、「照射領域」と呼ぶ。）とX線4がセンサ11に直接照射した領域（以下、「素抜け領域」と呼ぶ。）との認識方法を示す図である。

【0023】

領域判定部13は、図3に示すように、放射線デジタル画像上の任意の位置pにおける横方向のプロファイルを検出し、センサ11の各素子の信号レベルがある閾値以上に変化する位置に注目する。図3に示す例においては、51～56の各点がプロファイルのレベルが急激に変化している点である。これらの点のうち信号レベルが0に近い点51、56を照射野の輪郭点とし、最大レベル（Tmax）に近い点52～55をX線が人体を透過した領域（以下、「被写体領域」と呼ぶ。）の輪郭点として判断する。以下、縦方向に所定の間隔で同様の処理を行い、各輪郭点を結ぶことにより、照射領域と素抜け領域との判定を行う。

【0024】

以下、図1乃至図5を参照しながら、本発明の第1の実施形態における被曝面

積線量の算出方法について説明する。

【0025】

図4は、被曝面積線量計算の処理の流れを示すフローチャートである。まずステップS1において、上述したようにX線4を人体3に向けて照射後、画像生成部12はセンサ11から各素子（画素）毎のデータを取得し、放射線デジタル画像を生成する。次に画像生成部12からの情報により、領域判定部13は、図3で説明した方法で照射領域の面積 S_a を計算し（ステップS2）、更に、素抜け領域の面積 S_s を算出する（ステップS3）。線量計算部15は出口線量計200から照射面積線量を取得する（ステップS4）。最後に線量計算部15は被曝面積線量を計算する（ステップS5）。

【0026】

次に、図4のステップS5で行われる本第1の実施形態における被曝面積線量の算出処理について、図5を参照して詳細に説明する。

【0027】

ステップS100において素抜け領域の面積 S_s が0の場合は、出口線量計200から取得した照射面積線量を人体の被曝面積線量として線量出力部17に送信する（ステップS101）。逆に、ステップS100において素抜け領域の面積が0でない場合は、出口線量計200から取得した照射面積線量と、領域判定部13から受信した情報とを用いて被曝面積線量を算出して線量出力部17に送信する（ステップS102）。この場合の被曝面積線量は、出口線量計200から受信した面積線量値を M とすると、以下の式（1）で表される。

$$\text{被曝面積線量} = M * (S_a - S_s) / S_a \quad \cdots (1)$$

【0028】

尚、図5に示す例では、素抜け領域があるか否かによって被曝面積線量の計算方法を変更するが、これに限るものではなく、式（1）を常に使用することで、素抜け領域の有無によって計算方法を変更する必要はなくなり、処理が簡便になる。

【0029】

なお、上記第1の実施形態では、素抜け領域の面積を算出して被曝面積線量を

計算したが、逆に素抜けではない領域（すなわち、被写体領域）を認識して、その面積 Se を算出しても、被曝面積線量を算出することが可能である。その場合は、図5のステップS102において

$$\text{被曝面積線量} = M * Se / Sa \quad \dots (2)$$

【0030】

の式を用いればよい。

上記の通り第1の実施形態によれば、素抜け領域が存在する場合にも適切に被曝面積線量を取得することができる。

【0031】

なお、上記第1の実施形態では、出口線量計200からの面積線量値を用いる場合について説明したが、X線発生装置の曝射条件（管電流、管電圧、曝射時間等）に基づく照射面積線量の予測値を用いてもよい。

【0032】

また、本実施形態及び後述の実施形態では、被写体に無用なX線を照射しないようにする目的から、X線照射野が実質的にセンサ領域（センサ11におけるX線像検出可能領域）内に限定されるように照射野絞り2が絞られることを前提としている。しかし、X線照射野がセンサ領域内に限定されない場合には、X線照射野とセンサ領域との位置関係に基づいて、出口線量計200により計測された面積線量 M 、または曝射条件により予測された面積線量のうち、センサに到達した線量（実効線量又は実効面積線量ともいう）を算出する必要がある。この場合の定式化は、当業者であれば適宜可能である。

【0033】

<第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0034】

日本の健康診断では、患者の胸部正面のみを撮影することが殆どである。その場合、患者のあごをセンサ部の上辺に乗せて位置決めするため、両肩の上の部分に必ず素抜け領域が発生する。

【0035】

以下、このような場合に適した、すなわち放射線デジタル画像に必ず素抜け部がある場合の被曝面積線量の計測方法を説明する。但し、以下の例では、X線を受けたセンサが発生した単位面積あたりの電荷量から、単位面積あたりの被曝面積線量を計算可能なように、センサ感度保持部が予め校正されているものとする。

【0036】

図6は、本発明の第2の実施形態における被曝線量計測システムの構成を示すブロック図である。本第2の実施形態の被曝線量計測システムは、出口線量計200を含まず、センサ感度保持部300が放射線デジタル撮影システムに追加されている点が図1の構成と異なる。なお、図1と同様の構成には同じ参照番号を付し、説明を省略する。

【0037】

図6において、400は放射線デジタル撮影システム、300はセンサ11の感度を保持するセンサ感度保持部である。センサ感度保持部300には、X線を受けたセンサが発生した単位面積あたりの電荷量を、センサが受けたX線の単位面積あたりの被曝面積線量に変換するための面積線量変換係数 k が保存されており、領域判定部13から素抜け部の単位面積あたりの電荷量 e を取得し、この値から、素抜け領域の単位面積あたりの被曝面積線量 $L (= k \times e)$ を計算する。本第2の実施形態では、線量計算部25は、画像生成部12から得られた画像と、領域判定部13から出力された情報と、センサ感度保持部300からの単位面積あたりの被曝面積線量 L とを用いて患者が被曝した面積線量を計算する。なお、放射線デジタル撮影システム400の内、領域判定部13、画像処理部14、線量計算部25、画像出力部16、線量出力部17、センサ感度保持部300は汎用のパーソナルコンピュータなどを用いて構成してもよい。

【0038】

以下、図7及び図2を参照して、素抜け領域が必ずある場合の被曝面積線量計測方法について説明するが、本第2の実施形態では、図2における出口線量計200は含まないか、またはあっても使用しない。

【0039】

図7は、本発明の第2の実施形態における被曝面積線量計算の処理の流れを示すフローチャートである。まずステップS201で、X線4を人体3に向けて照射後、画像生成部12はセンサ11から各素子（画素）毎のデータを取得し、放射線デジタル画像を生成する。次に画像生成部12からの情報により、領域判定部13は、第1の実施形態で図3を参照して説明した方法で照射領域の面積 S_a を計算し（ステップS202）、更に、素抜け領域の面積 S_s を算出する（ステップS203）。またセンサ感度保持部300は、領域判定部13から素抜け領域の単位面積あたりの電荷量を取得し、この値から、素抜け領域の単位面積あたりの被曝面積線量 L を計算する（ステップS204）。線量計算部25は、素抜け領域の単位面積線量 L と素抜け領域面積と照射領域面積とから人体3の被曝線量を計算する（ステップS205）。線量計算部25では下記式（3）によって人体3の被曝線量を計算する。

$$\text{被曝面積線量} = L * (S_a - S_s) \quad \dots (3)$$

【0040】

上記の通り第2の実施形態によれば、素抜け領域がある場合に、出口線量計を用いなくても適切な被曝面積線量を求めることができ、更に、放射線デジタル撮影システムを安価に提供することができる。またX線発生装置と放射線デジタル撮影システムとの間で曝射条件を通信する必要が無いため、X線発生装置が利用可能な通信手段を持たない等の理由により、X線発生装置から曝射条件を受信できない場合であっても、放射線デジタル撮影システムにおいて上記方法を用いることができる。

【0041】

<第3の実施形態>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本第3の実施形態においては、患者の吸収面積線量を計測する方法を、図8を参照して説明する。なお、システム構成については、第2の実施形態で図6及び図2（ただし第2の実施形態と同様、出口線量計200は含まないか、若しくは使用しない）を参照して説明したものと同様の構成を有するものを用いるため、ここでは説明を省略する。

【0042】

図8において、X線4を人体3に向けて照射後、画像生成部12はセンサ11から各素子（画素）毎のデータを取得し、放射線デジタル画像を生成する（ステップS401）。次に画像生成部12からの情報により、領域判定部13は、素抜け領域を判別する（ステップS402）。また領域判定部13は、照射領域の面積 S_a も算出する（ステップS403）。次に線量計算部25において素抜け領域の単位面積あたりの電荷量 e を取得し、また、センサ感度保持部300から面積線量変換係数 k を取得し、素抜け領域の単位面積あたりの被曝面積線量 L （＝ $k \times e$ ）を計算する（ステップS404）。さらに線量計算部25は、素抜け領域の単位面積線量 L とセンサ11の全ての出力値と、照射領域の面積 S_a により、人体3が吸収した線量を計算する（ステップS405）。なお、線量計算部25では下記式（4）によって人体3の吸収面積線量を計算する。

【0043】

$$\text{吸収面積線量} = L \times S_a - \sum_{i=0}^n j(i) \quad \cdots (4)$$

【0044】

上記式中、 n はセンサの画素数、 i は画素の順番（位置）を表し、 $j(i)$ は、 i 番目の画素へ到達した面積線量をあらわす。尚、この $j(i)$ も面積線量変換係数 k の関数であり、各画素の電荷量と面積線量変換係数 k とを用いて算出される。

【0045】

次に、図9を用いて吸収面積線量の計測方法を具体的に説明する。

【0046】

図9は、画像生成部12がセンサ11の各素子（画素）の電荷量を収集し画像を生成した場合を示す模式図である。図9においては各画素が線で区切られており、また各画素に記載の数字は、取得した電荷量に基づいて計算した、センサ11に到達したX線の照射面積線量値をあらわす。なお、図9に示す数値や画素数は説明の為の便宜的なものであって、実際の数値や画素数とは異なる。さらに枠外に示した数字は、画素を特定するために x 軸、 y 軸に沿って記載したものである。なお、本第3の実施形態では、1画素が1単位面積に相当するものとし、また、X線の照射野絞りとしては、センサ11全面にX線4が照射されるように調

整されているものとして説明を行う。

【0 0 4 7】

この場合、前述の素抜け領域認識方法によれば、下記座標が素抜け領域となる。なお、() 内の前の数字は x 座標、後ろの数字は y 座標を示す。

【0 0 4 8】

(0, 6)、(0, 1)、(0, 0)、(1, 6)、(1, 3)、(1, 2)、(1, 1)、(3, 6)、(3, 3)、(3, 2)、(3, 1)、(4, 6)、(4, 1)、(4, 0)

【0 0 4 9】

これらの座標の画素の単位面積線量は全て 1 0 であるので、素抜け領域の単位面積あたりの面積線量 L は 1 0 である。また、本第 3 の実施形態の場合は、照射領域とセンサ領域が同じであり、また 1 画素を単位面積と仮定しているので、照射領域の面積 S_a はセンサ画素数に等しくなり 3 5 となる。

【0 0 5 0】

さらに、全ての画素の面積線量の和は、図 9 中の各画素の全ての数字を加算した値であり、これを計算すると 2 2 3 となる。

【0 0 5 1】

従って、これらの値を前述の式 (4) に当てはめると、人体の吸収線量は、

$$\text{吸収面積線量} = 10 \times 35 - 223 = 127$$

【0 0 5 2】

となる。

上記の通り第 3 の実施形態によれば、素抜け領域がある場合に、出口線量計を用いなくても適切な吸収面積線量を求めることができ、更に、放射線デジタル撮影システムを安価に提供することができる。また X 線発生装置と放射線デジタル撮影システムとの間で曝射条件を通信する必要が無いため、X 線発生装置から曝射条件を受信できない場合であっても、放射線デジタル撮影システムにおいて上記方法を用いることができる。

【0 0 5 3】

< 第 4 の実施形態 >

以下、本発明の第 4 の実施形態について説明する。

【0054】

本第4の実施形態では、出口線量計と放射線デジタルX線撮影システムを用いて、被曝・吸収線量計測の感度を正確に保つ方法について説明する。

【0055】

第2及び第3の実施形態においては、放射線デジタル画像に素抜け領域が存在することが前提であった。しかし1つの放射線デジタルX線撮影システムを用いて胸部正面と、それ以外の部位を撮影する場合は、素抜け領域が無い放射線デジタル画像を撮影する可能性がある。この場合は、出口線量計とデジタルX線撮影装置との組み合わせ、もしくはX線発生装置の曝射条件による照射面積線量の予測値とデジタルX線撮影装置との組み合わせによる被曝面積線量計測、吸収面積線量計測を行うことが望ましい。

【0056】

本第4の実施形態では、上述のような測定系の個々の部品の経時変化に対して、迅速な校正を行う方法について説明する。図10は、本第4の実施形態における吸収面積線量計測システムの構成を示すブロック図である。本第4の実施形態の吸収面積線量計測システムは、出口線量計200を含む点が図6の構成と異なる。なお、図1と同様の構成には同じ参照番号を付し、説明を省略する。

【0057】

図6において、400は放射線デジタル撮影システム、300はセンサ11の感度を保持するセンサ感度保持部である。センサ感度保持部300には、X線を受けたセンサが発生した単位面積あたりの電荷量を、センサが受けたX線の単位面積あたりの被曝面積線量に変換するための面積線量変換係数 k が保存されており、領域判定部13から素抜け部の単位面積あたりの電荷量を取得し、この値から、素抜け領域の単位面積あたりの被曝面積線量 L を計算する。また、200はX線の絞りよりもセンサ側でかつ被写体よりもX線発生装置側に配されて、照射されるX線の面積線量を計測する出口線量計である。本第4の実施形態では、線量計算部35は、画像生成部12から得られた画像と、領域判定部13から出力された情報と、センサ感度保持部300からの単位面積あたりの被曝面積線量 L と、出口線量計200から得られる面積線量値とを用いて、患者の吸収面積線量

を計算する。なお、放射線デジタル撮影システム 500 の内、領域判定部 13、画像処理部 14、線量計算部 35、画像出力部 16、線量出力部 17、センサ感度保持部 300 は汎用のパーソナルコンピュータなどを用いて構成してもよい。

【0058】

図 10 に示す出口線量計 200 とデジタル X 線撮影装置 500 との組み合わせにおいては、デジタル X 線撮影装置 500 の放射線デジタル画像の素抜け領域の単位面積あたりの電荷量を e 、電荷量に対する X 線の面積線量変換係数を k 、照射領域の面積を S_a 、このとき出口線量計 200 から取得した面積線量値を M とすると、

$$k = M / (e * S_a) \quad \dots (5)$$

【0059】

という関係式が成立していなければならない。

次に、この式 (5) と、図 10、図 11 及び図 2 を参照して、被曝線量計測系の迅速な校正を行う方法を以下に説明する。図 11 は本発明の第 4 の実施形態における吸収面積線量計算の処理手順を示すフローチャートである。

【0060】

まず、X 線 4 を人体 3 に向けて照射後、画像生成部 12 はセンサ 11 から各素子（画素）毎のデータを取得し、放射線デジタル画像を生成する（ステップ S501）。次に画像生成部 12 からの情報により、領域判定部 13 は、照射領域の面積 S_a を算出する（ステップ S502）。また領域判定部 13 は素抜け領域も判別し、素抜け領域の面積 S_s を算出する（ステップ S503）。次に領域判定部 13 において素抜け領域が存在するか否かを判断する（ステップ S504）。素抜け領域が存在しない場合はそのままステップ S508 へと処理を進めるが、反対に素抜け領域が存在する場合には、出口線量計 200 から取得した照射面積線量 M 、素抜け領域の単位面積あたりの電荷量 e 、照射領域の面積 S_a を上記式 (5) に代入して面積線量変換係数 K を求め、センサ感度保持部 300 内の k と置き換える（ステップ S505）。

【0061】

次にステップ S506 では、センサ感度保持部 300 は、素抜け領域の単位面

積あたりの電荷量 e を取得し、同時にセンサ感度保持部 300 から面積線量変換係数 k を取得し、これらを用いて素抜け領域の単位面積あたりの被曝面積線量 L を計算する。

$$L = k * e \quad \cdots (6)$$

【0062】

さらに線量計算部 35 は、素抜け領域の単位面積線量 L とセンサ 11 の全ての素子からの出力値と、照射領域の面積 Sa により、人体 3 が吸収した線量を計算する（ステップ S507）。なお、ステップ S507 における吸収面積線量算出には、上記第 3 の実施形態で用いた式（4）をここでも用いる。

【0063】

$$\text{吸収面積線量} = L \times Sa - \sum_{i=0}^n j(i) \quad \cdots (4)$$

【0064】

素抜け領域が存在しない場合には、ステップ S508 において、出口線量計 200 から取得した照射面積線量 M と、センサ 11 の全ての素子からの出力値とを用いて、次式（7）により人体 3 が吸収した線量を計算する。

【0065】

$$\text{吸収面積線量} = M - \sum_{i=0}^{n-1} j(i) \quad \cdots (7)$$

【0066】

尚、図 11 に示す例では、素抜け領域があるか否かによって吸収面積線量の計算方法を変更するが、これに限るものではなく、式（7）を常に使用することで、素抜け領域の有無によって計算方法を変更する必要はなくなり、処理が簡便になる。

【0067】

以上のようにして、式（4）における L 及び $j(i)$ 、式（7）における $j(i)$ が面積線量変換係数 k の関数であるところ、放射線デジタル画像中に素抜け領域が存在する場合に当該 k を校正することができるため、センサ 11 の感度が経時変化しても、吸収面積線量を正確にかつ安定して算出することができる。

【0068】

本第4の実施形態では出口線量計200をセンサ11の感度補正の基準としたが、出口線量計200の精度が経時変化に伴って悪化する場合には、出口線量計200の校正を定期的に行うことが望ましい。これにより、センサ感度補正が正常に実施されるシステムが構築可能である。

【0069】

また、本第4の実施形態では、センサの経時変化が出口線量計200より大きい場合を想定して説明したが、反対に出口線量計200の経時変化がセンサの経時変化よりも大きい場合には、センサ感度を補正するのではなく、例えば出口線量計200との通信手段等を用いて、出口線量計200の感度を補正するように構成することもできる。

【0070】

さらに、本第4の実施形態では吸収面積線量計測システムについて説明したが、本実施形態におけるセンサ及び／又は出口線量計の感度補正の方法は、上述したような被曝面積線量計測システムにも適用可能かつ有効であることは明白である。

【0071】

また、上記第4の実施形態では、出口線量計200からの面積線量値を用いて係数 k を更新する場合について説明したが、X線発生装置の曝射条件（管電流、管電圧、曝射時間等）に基づく照射面積線量の予測値を用いてもよい。その場合、出口線量計200の感度補正も容易に行うことができる。

【0072】

上記の通り第4の実施形態によれば、出口線量計からの面積線量値に基づいて自動的に面積線量変換係数 k を更新（校正）するので、出口線量計のみを校正すればよくなり、手間やコストを省くことができる。

【0073】

<第5の実施形態>

上記第2、第3、及び第4の実施形態では、便宜上センサ11の感度として面積線量変換係数 k を用いた。しかし、X線のセンサ11への照射面積線量とセン

サ 1 1 の発生電荷量との関係が線形でなく、単一の係数で処理できない場合もある。このような場合には、センサの発生電荷量と照射 X 線の面積線量との関係を、当該関係を表す非線形な関数もしくは参照テーブル等によって規定すればよい。

【0074】

【他の実施形態】

上記実施の形態においては、デジタル X 線センサを用いた場合の例を説明したが、本発明はそれには限定されない。例えば従来からのフィルム撮影であっても、フィルムスキャナ等によってフィルムからデジタル画像を取得し、当該デジタル画像に本発明の思想を適用することによって、正確な被曝面積線量又は吸収面積線量を計算することができる。

【0075】

また、上記実施の形態では、被曝面積線量又は吸収面積線量の計測対象として X 線を用いたが、他の放射線であってもよい。

【0076】

なお、本発明は、複数の機器から構成される装置（システム）に適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0077】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場

合も含まれることは言うまでもない。ここでプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ROM、RAM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、CD-ROM、CD-R、DVD、光ディスク、光磁気ディスク、MOなどが考えられる。

【0078】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0079】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図4及び図5、図7、図8または図11に示すフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0080】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、上述の目的を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における被曝面積線量計測システムの構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態におけるX線撮影方法の概要を説明する図である。

【図3】

本発明の第1の実施形態における線照射領域と素抜け領域とを判別する方法を説明するための図である。

【図4】

本発明の第1の実施形態における被曝面積線量計算の処理の流れを示すフロー

チャートである。

【図 5】

図 4 のステップ S 5 で行われる被曝面積線量の算出処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態における被曝面積線量計測システムの構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態における被曝面積線量計算の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態における吸収面積線量計算の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態における放射線デジタル画像の信号値を画素毎にあらわした模式図である。

【図 1 0】

本発明の第 4 の実施形態における吸収面積線量計測システムの構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

本発明の第 4 の実施形態における吸収面積線量計算の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】

照射領域、被写体領域、および素抜け領域の概念を示す図である。

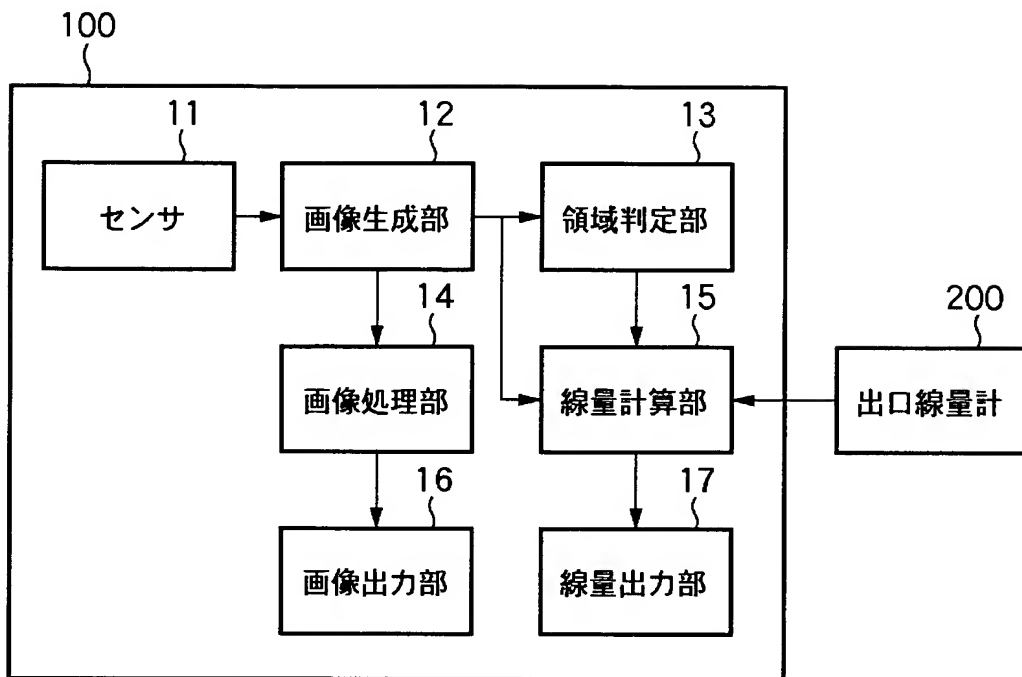
【符号の説明】

- 1 X線発生装置
- 2 照射野絞り
- 3 人体
- 4 X線

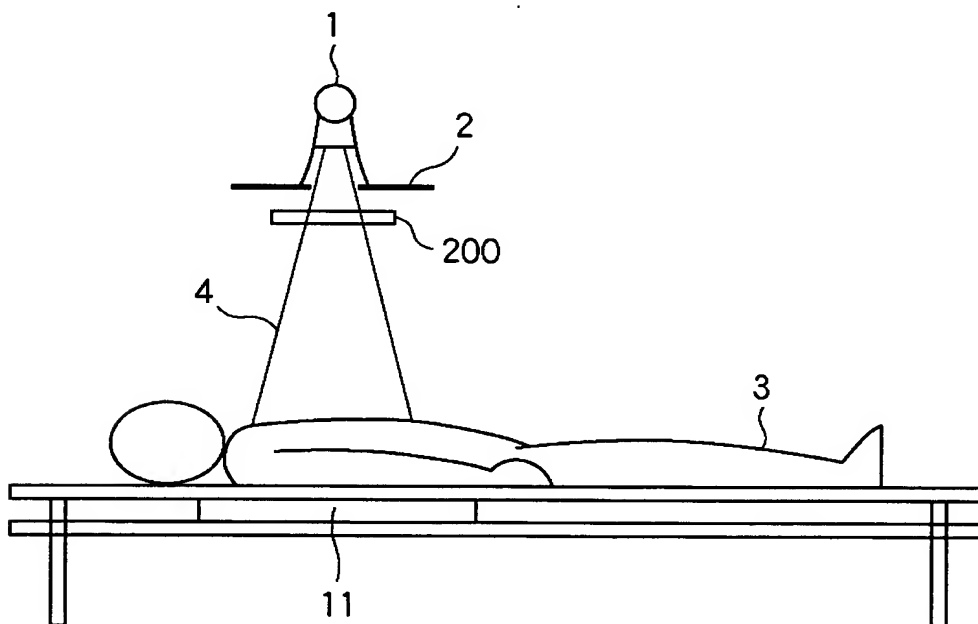
- 1 1 センサ
- 1 2 画像生成部
- 1 3 領域判定部
- 1 4 画像処理部
- 1 5、2 5、3 5 線量計算部
- 1 6 画像出力部
- 1 7 線量出力部
- 1 0 0、4 0 0、5 0 0 X線撮影システム
- 2 0 0 出口線量計
- 3 0 0 センサ感度保持部

【書類名】 図面

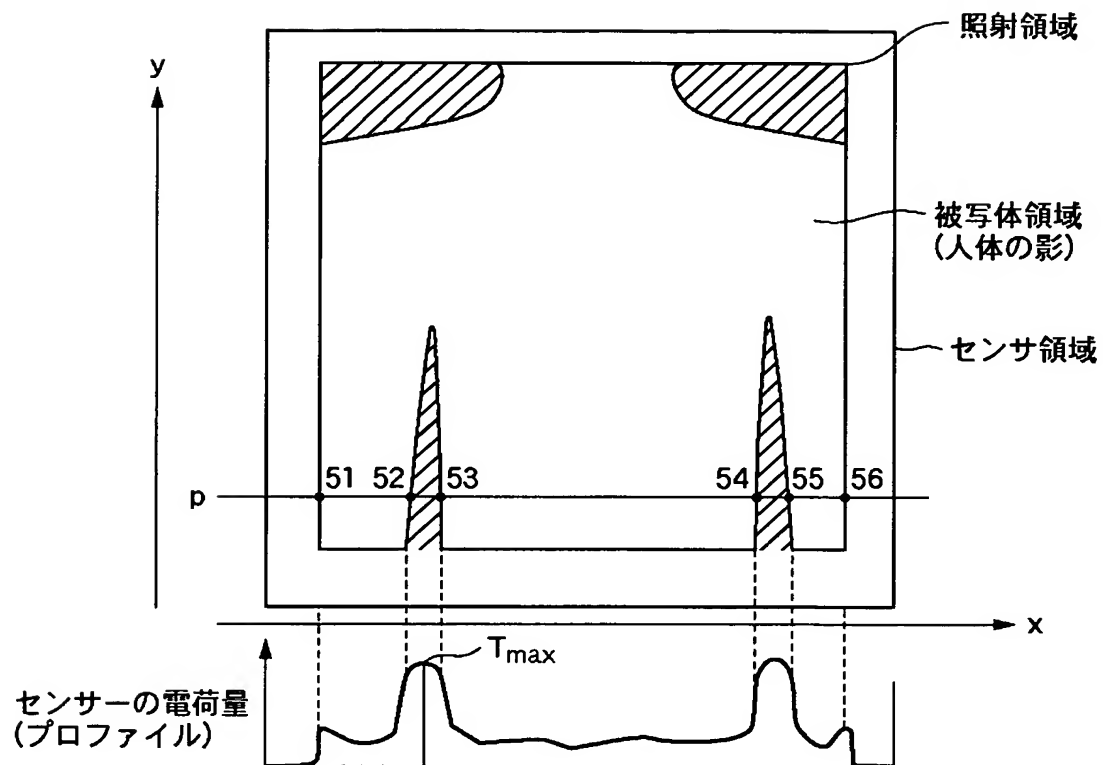
【図 1】



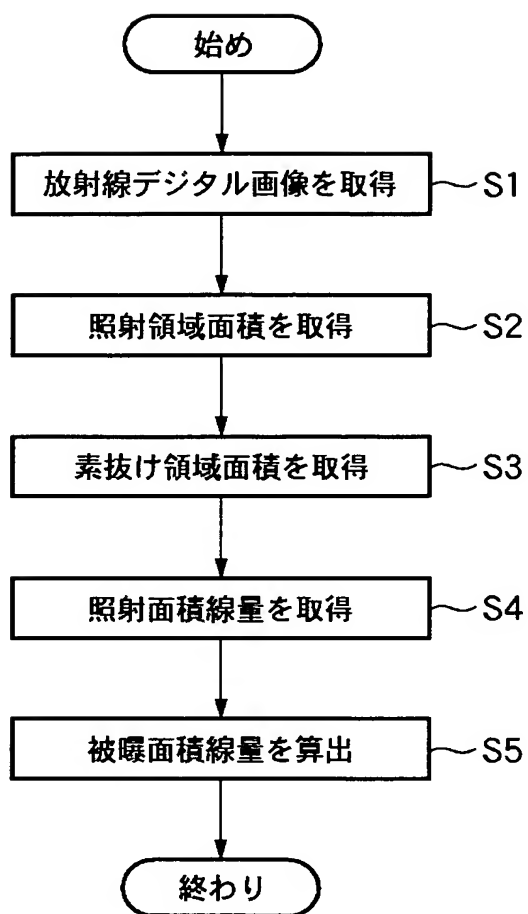
【図 2】



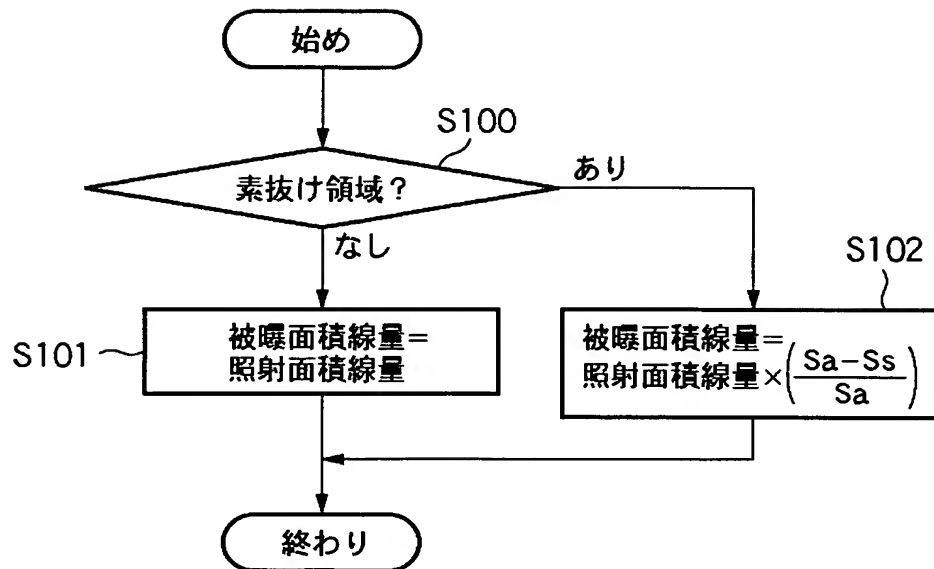
【図 3】



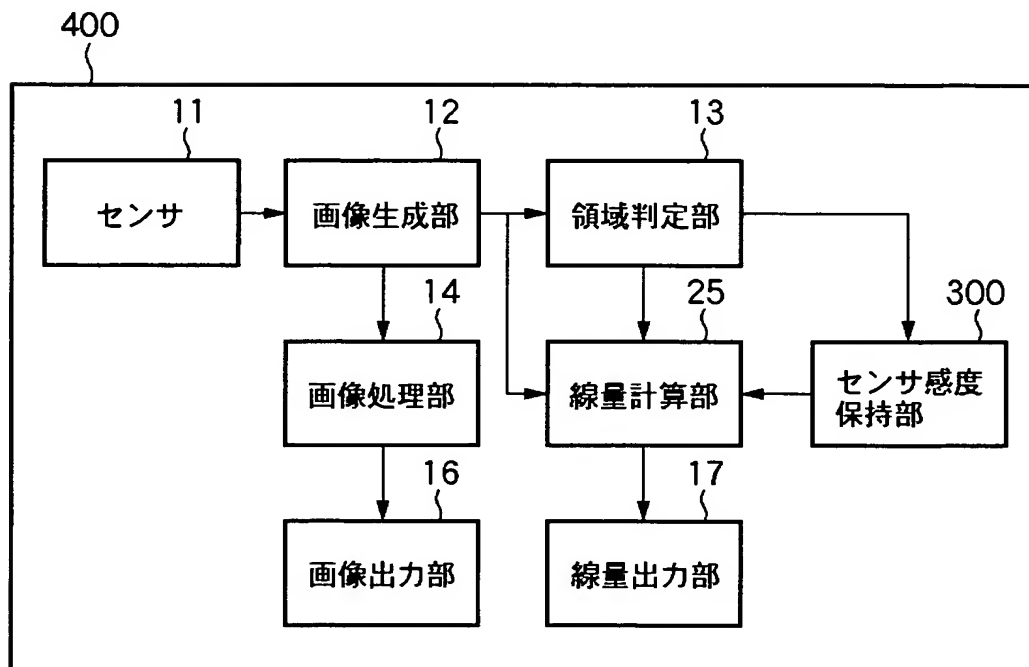
【図 4】



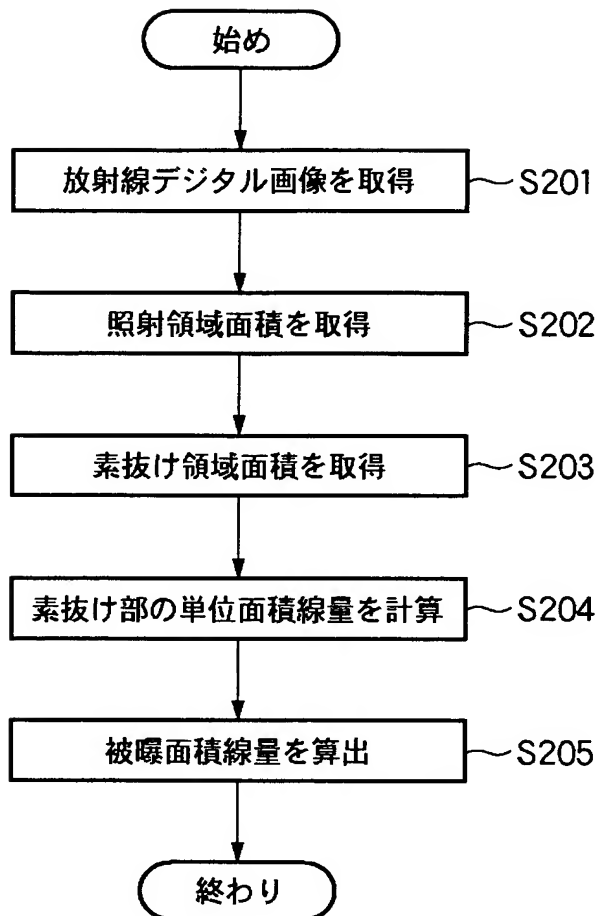
【図 5】



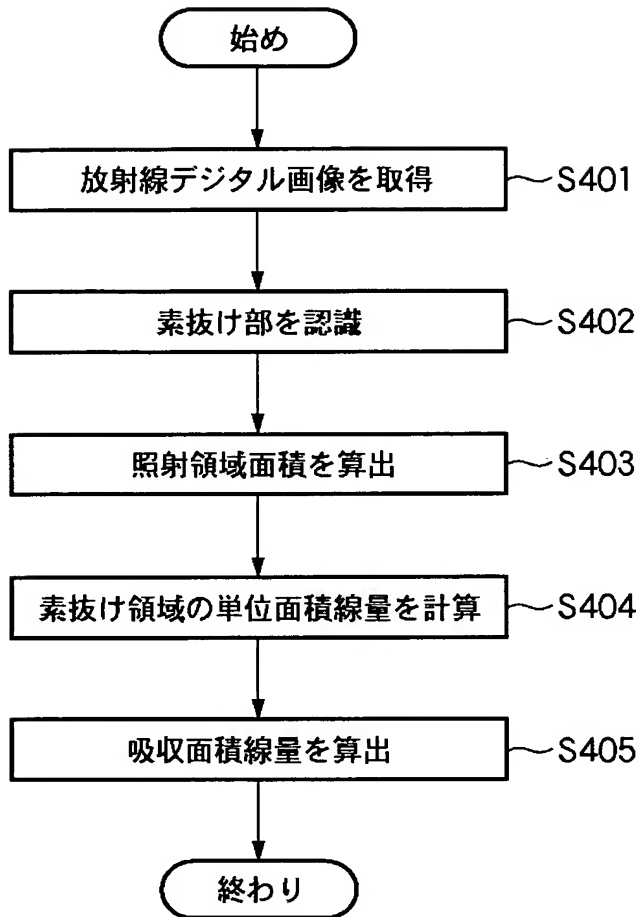
【図 6】



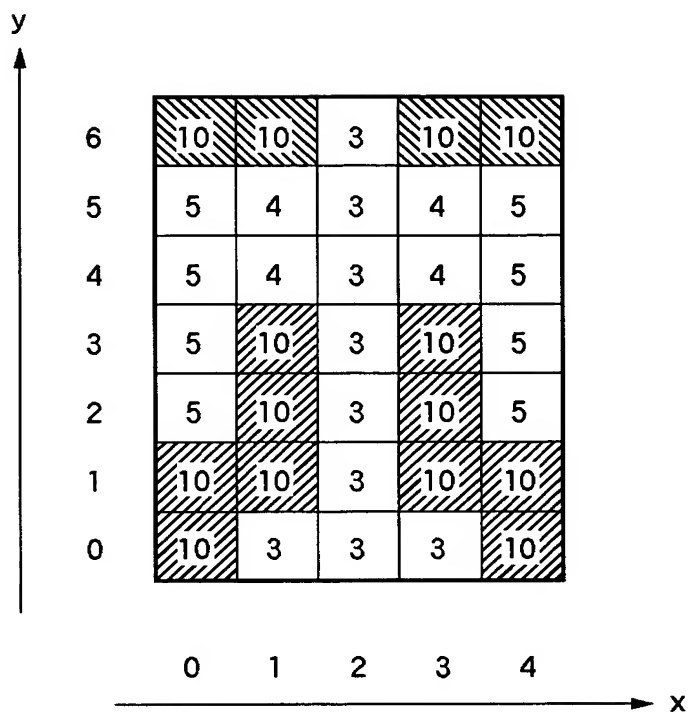
【図 7】



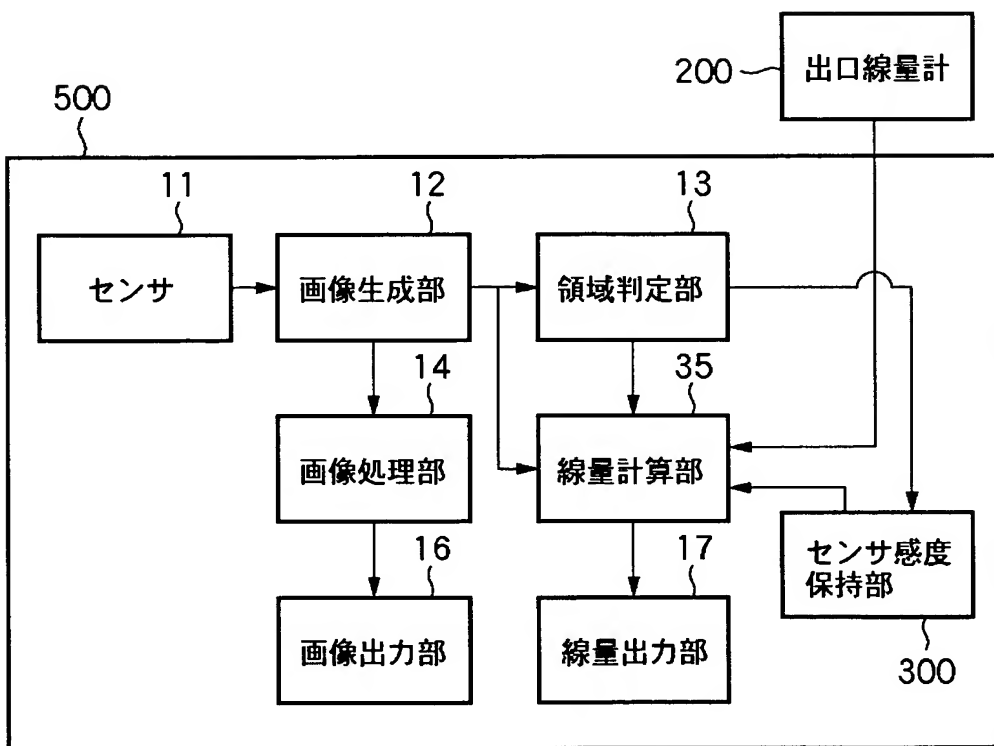
【図 8】



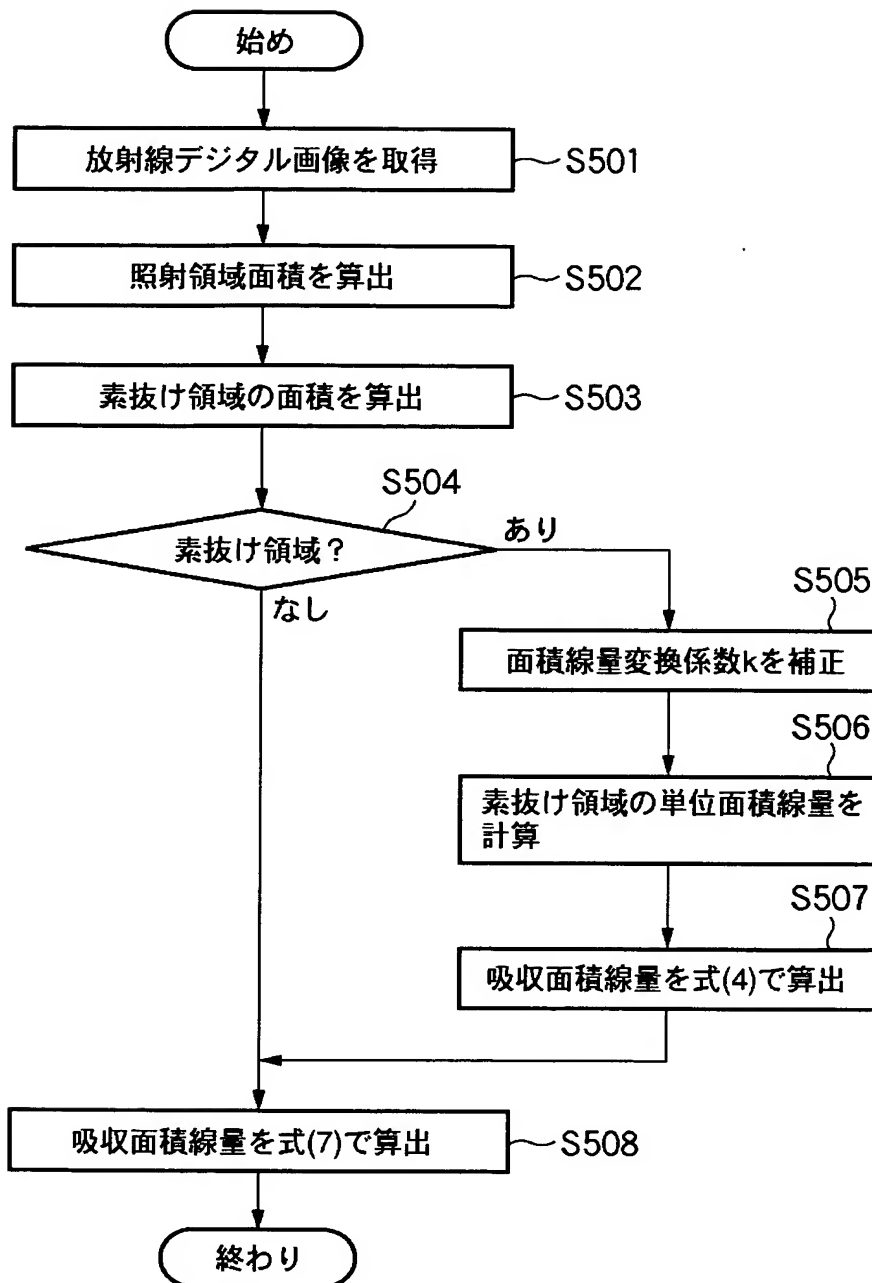
【図 9】



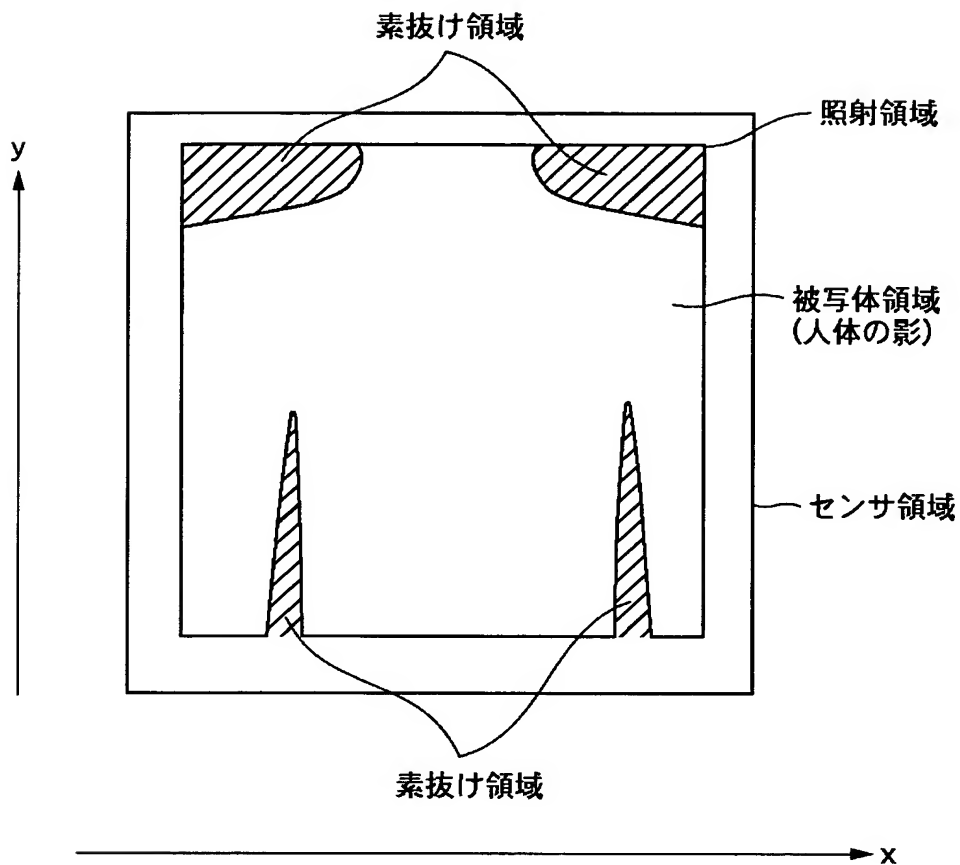
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射線撮影における被写体の被曝面積線量を適切に取得すること。

【解決手段】 被写体を放射線撮影して得られた放射線画像における、照射領域の面積と、被写体領域の面積及び素抜け領域の面積のいずれか一方とを算出し（S 2， S 3）、放射線発生装置から照射された実効線量を取得し（S 4）、前記照射領域面積と、前記被写体領域面積及び前記素抜け領域面積のいずれか一方と、前記実効線量とに基づいて、前記被写体に照射された放射線量としての被曝面積線量を算出する（S 5）。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 2 2 8 0 2 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社